

## Аеродинамічні дослідження висівного апарата сівалок УПС

У статті викладені результати експериментальних аеродинамічних досліджень висівного апарата сівалок УПС і наведені коефіцієнти його гідравлічного опору при висіві різного типу насіння.  
**пневмомережі, пневматичний висівний апарат, вакуумна камера**

Напрямок розвитку технічних засобів для висіву насіння просапних культур визначає тенденція використання пневматичних висівних систем, що панує протягом останніх 20-25 років.

Пневматичні висівні системи просапних сівалок являють собою окремий випадок розгалуженої пневмомережі – всмоктувальний трубопровід, що обслуговується нагнітальником. Характерною особливістю пневматичних висівних систем сівалок є наявність значної кількості різноманітних елементів, де мають місце втрати повного тиску, величину яких необхідно знати при розрахунках і проектуванні пневматичних висівних систем. До таких елементів належать висівні апарати – складні опори, встановлені на вході повітряного потоку в розгалужену пневматичну мережу сівалки. Величина даних опорів залежить від різних факторів, а саме: від розмірів корпусу висівного апарата, параметрів висівного диска, виду насіння та ін. Вона, як і для більшості інших місцевих опорів, встановлюється тільки на підставі експериментальних досліджень.

В даній роботі викладені результати експериментальних аеродинамічних досліджень висівного апарата сівалок УПС і наведені коефіцієнти його гідравлічного опору при висіві різного типу насіння.

Дослідження висівних апаратів проводились на установці, схема якої представлена на рисунку 1.

Установка вміщує об'єкт досліджень - пневматичний висівний апарат 1 сівалки УПС з манометром 2 для виміру розрідження в вакуумній камері, трубки 3 з манометрами 4 та 5 для заміру вакууметричного і динамічного тисків, які встановлені на відстані 250 мм за місцем виходу повітряного потоку з висівного апарата. Відбір повітря з висівного апарата здійснювався за допомогою відцентрового вентилятора 6 з приводом. Регулювання тиску в системі відбувалося дроселем 7. Привод висівного апарата здійснювався електродвигуном за допомогою редуктора, коробки зміни передач та ланцюгової передачі.

Втрати тиску у висівному апараті визначалися різницею між повним тиском біля входу в апарат (атмосферний тиск) і повним тиском на виході з апарата

$$\Delta p = p_a - \left( p_s + \frac{\rho V^2}{2} \right) = p_s - \frac{\rho V^2}{2}, \quad (1)$$

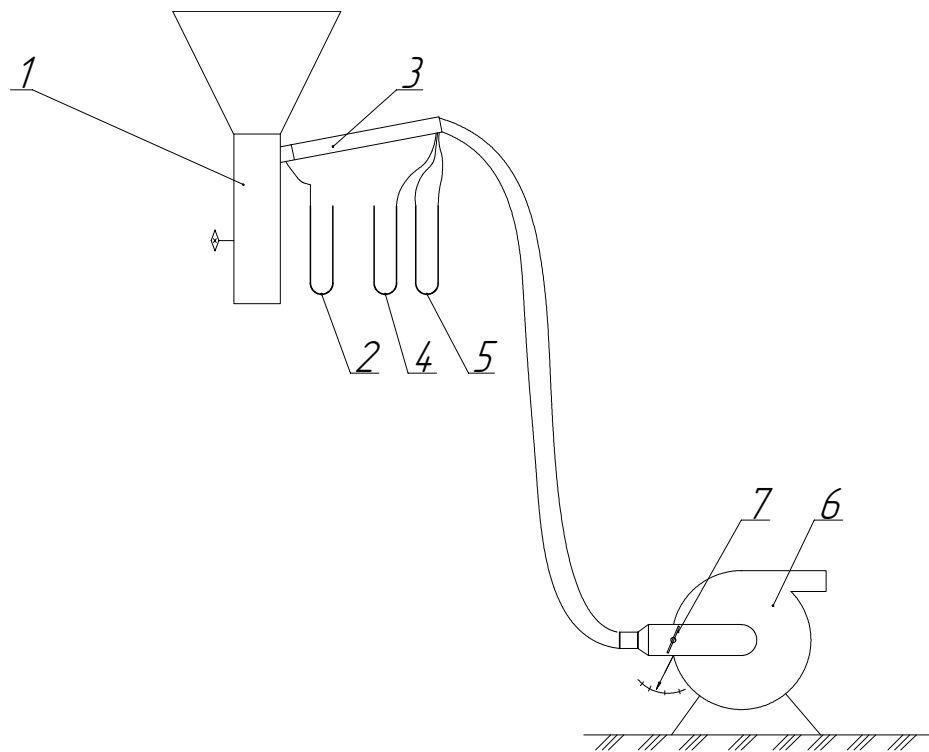
де  $\Delta p$  – втрати тиску у висівному апараті, Па;

$p_a$  – атмосферний тиск, Па;

$p_s$  – статичний тиск на виході з апарата, Па;

$p_v$  – вакууметричний тиск на виході з апарата, Па;

$V$  – швидкість повітряного потоку при виході з висівного апарата, м/с;  
 $\rho$  – густина повітря, кг/м<sup>3</sup>.



1 – висівний апарат; 2, 4, 5 – манометри; 3 – трубка; 6 – вентилятор; 7 – дросель.

Рисунок 1 – Схема установки для аеродинамічних досліджень висівного апарата

Втрати визначались за формулою Вейсбаха [1]

$$\zeta = \frac{\frac{\Delta p}{\rho V^2}}{\frac{p_{dv}}{2}} = \frac{p_{\epsilon}}{p_{dv}} - 1, \quad (2)$$

де  $p_{dv}$  - динамічний тиск на виході з висівного апарата, Па.

Дослідження проводились з різним насінням та відповідними висівними дисками (табл. 1). В ході досліджень замірявся динамічний та вакууметричний тиски на виході з висівного апарата. Розрідження в вакуумній камері послідовно змінювалось від 2,5 до 4,5 кПа з кроком 0,5 кПа і контролювалось манометром. При проведенні досліджень в бункер висівного апарата засипали насіння не менше 2/3 його об'єму, висівний диск провертався для заповнення комірок насінням. Перехід до нової серії дослідів здійснювався заміною висівного диска.

Оскільки величина коефіцієнту гідравлічного опору висівного апарата необхідна для використання в подальших розрахунках, надійність дослідів становила 0,99, що забезпечувалося виконанням дослідів у чотирикратній повторності. Помилка дослідів при цьому не перевищувала 3,0% [2].

Результати досліджень показали, що для кожного типу насіння в робочому діапазоні розрідження  $p_{\epsilon}$  коефіцієнт гідравлічного опору висівного апарата залишається практично постійним (рис. 2).

Отримані середні значення коефіцієнтів гідравлічного опору (табл. 1) можливо використовувати при подальшій енергетичній оцінці процесу висіву просапними сівалками УПС та при теоретичних дослідженнях їх пневматичних висівних систем.

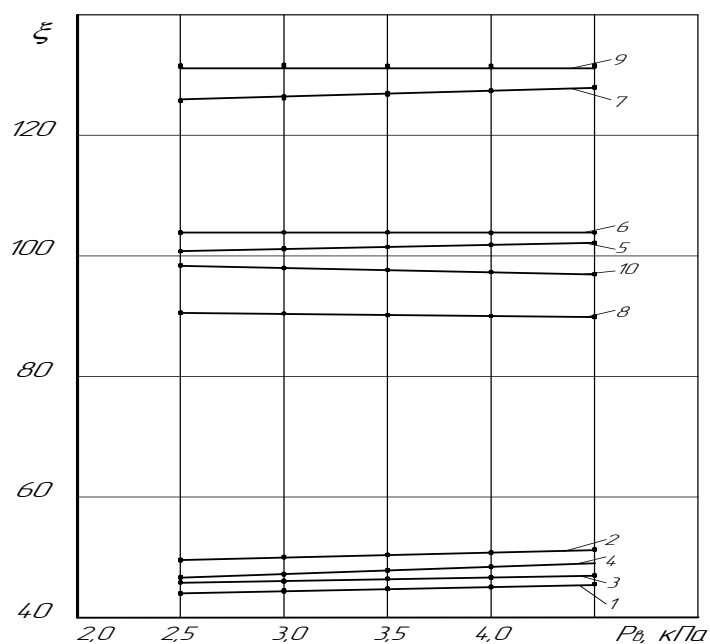


Рисунок 2 – Зв'язок величини гідравлічного опору апарата і розрідження в його вакуумній камері

Таблиця 1 – Аеродинамічні коефіцієнти опору

Культура, що висівається	Діаметр отворів, мм	Кількість отворів, шт.	№ кривої на рис. 2	Середній коефіцієнт гідравлічного опору
Кукурудза	5,5	30	1	41,34
Кукурудза	4,0	30	2	49,81
Рицина	5,5	30	3	42,14
Квасоля	5,5	30	4	43,05
Дражований буряк	3,0	40	5	101,42
Соняшник	3,0	30	6	106,82
Цукровий буряк	2,2	40	7	126,71
Цукровий буряк	2,2	60	8	94,31
Сорго	2,2	40	9	129,34
Сорго	2,2	60	10	98,71

## Список літератури

1. Альтшуль А.Д., Животовский Л.С., Иванов Л.П. Гидравлика и аэродинамика. - М.: Стройиздат, 1987. - 414 с.
2. Завалишин Ф.С., Мацнев М.Г. Методы исследований по механизации сельскохозяйственного производства. - М.: Колос, 1982. - 231 с.

В статтє изложєны результати експериментальних аєродинамических исследований высєвающего апарата сєялок УПС и приведєны коєфициєнты єго гидравлического сопротивления при высєвє разного типа сємян.

In the article the results of experimental aerodynamic researches of seedmeter of seyalok of UPS are expounded and the coefficients of his hydraulic resistance are resulted at sowing of different type of seed.

*Одержано 8.11.06*